



Guía docente				
Datos Identificativos				2016/17
Asignatura (*)	Estructuras 4	Código	630G01034	
Titulación	Grao en Arquitectura			
Descriptorios				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	1º cuatrimestre	Cuarto	Obligatoria	6
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Tecnoloxía da Construción			
Coordinador/a	Perez Valcarcel, Juan Bautista	Correo electrónico	juan.pvalcarcel@udc.es	
Profesorado	Barreiro Roca, José Carlos Dominguez Diez, Eloy Rafael López César, Isaac Martín Gutiérrez, Emilio Perez Valcarcel, Juan Bautista	Correo electrónico	jose.barreiro@udc.es eloy.dominguez@udc.es isaac.lopez@udc.es emilio.martin@udc.es juan.pvalcarcel@udc.es	
Web	moodle.udc.es			
Descripción general	Estructuras 4 es una asignatura troncal que se imparte en 4º Curso. El objetivo que se plantea es introducir al alumno en el diseño y cálculo de estructuras de hormigón armado a nivel profesional. Para ello se insistirá tanto en los conceptos básicos de comportamiento del hormigón armado, como en su concreción práctica y en su adecuación a la Normativa vigente. Se trata de desarrollar las capacidades del alumnado para dar una respuesta concreta y construable a los problemas estructurales que se le presentarán en la práctica arquitectónica y para poder aplicar responsablemente, pero también críticamente las normativas de cálculo y poder asumir sus variaciones en el futuro.			

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A2	PROYECTOS DE EJECUCIÓN: aptitud o capacidad para elaborar proyectos integrales de ejecución de edificios y espacios urbanos en grado de definición suficiente para su completa puesta en obra y equipamiento de servicios e instalaciones.
A3	DIRECCIÓN DE OBRAS: aptitud o capacidad para dirigir obras de edificación y urbanización desarrollando proyectos, replanteando en el terreno, aplicando los procedimientos de construcción adecuados y coordinando oficios e industrias.
A6	PROYECTOS DE ESTRUCTURAS: aptitud o capacidad para concebir, diseñar, calcular, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar las soluciones estructurales, así como para asesorar técnicamente sobre estos aspectos.
A15	CONSERVACIÓN DE OBRA PESADA: aptitud o capacidad para analizar, controlar la calidad, definir las condiciones de mantenimiento y reparar las estructuras de edificación, las cementaciones y la obra civil.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B4	Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
B7	Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.
B8	Visión espacial.
B9	Creatividad.
B11	Capacidad de análisis y síntesis.
B18	Razonamiento crítico.
B24	Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
B28	Comprensión numérica.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
C3	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C7	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.



Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias del título		
Representar convenientemente diferentes tipologías de estructuras de hormigón armado, en el ámbito de la edificación y a nivel de proyecto de ejecución	A6	B2 B3 B4 B8 B24	
Adquirir los conocimientos básicos relativos a las características físicas y mecánicas del hormigón armado	A2	B2 B3 B4 B11 B18 B24 B28	
Conocer y saber aplicar los métodos de cálculo de estructuras de hormigón armado	A2 A6	B2 B3 B4 B8 B11 B18 B24 B28	
Diseñar y calcular diferentes elementos y sistemas estructurales en hormigón armado, en el ámbito de la edificación	A2 A6 A15		
Familiarizarse con la consulta, interpretación y aplicación de la normativa vigente en el ámbito de las estructuras de edificación de hormigón armado	A2	B2 B3 B4	C1 C3
Iniciarse en la utilización de aplicaciones informáticas de análisis estructural, y de herramientas básicas ligadas a la implementación de las tecnologías de la información y de las comunicaciones	A2 A3 A6	B18 B28	
Fomentar el desarrollo de capacidades actitudinales de carácter autónomo (tendencia al aprendizaje continuo, habilidad para resolver problemas de forma efectiva, capacidades de análisis y síntesis, organización y planificación personal, gestión productiva de la información) o colaborativo (comunicación efectiva, comportamiento fundamentado en responsabilidades compartidas)	A2 A3 A6	B2 B3 B4 B7 B8 B9	C1 C3 C6 C7

Contenidos	
Tema	Subtema
Tipologías y representación	Tipologías en hormigón armado Representación de estructuras de hormigón armado
Características mecánicas y durabilidad	Características físicas y mecánicas del hormigón armado Método de los estados límite: seguridad estructural Durabilidad y sistemas de prevención
Estados límite últimos: flexión simple	Bases de cálculo: regiones B y D Dominios de deformación Armado de secciones en flexión simple
Estados límite últimos: flexión compuesta	Armado de secciones en flexión compuesta



Estados límite últimos: cortante y rasante	Esfuerzo cortante Esfuerzo rasante
Estados límite últimos: punzonamiento y torsión	Punzonamiento Esfuerzo torsor
Estados límite de servicio	Fisuración Deformación
Pórticos de hormigón armado 1	Criterios de diseño de pórticos Predimensionado Redondeo de las leyes de flectores Disposición de armaduras Armado de pórticos
Pórticos de hormigón armado 2	Análisis de deformación de vigas Criterios de puesta en obra Bielas y tirantes: ménsulas cortas y vigas pared
Forjados unidireccionales 1	Tipología de forjados unidireccionales Bases de cálculo Estados límite últimos
Forjados unidireccionales 2	Estados límite de servicio Aspectos constructivos
Forjados reticulares	Tipología de forjados reticulares Bases de cálculo Estados límite últimos Estados límite de servicio Aspectos constructivos
Placas, losas prefabricadas y mixtas	Teoría general de estructuras bidimensionales Cálculo de placas Cálculo de prelosas y losas alveolares Cálculo de losas mixtas
Métodos y estructuras no convencionales	Pandeo Métodos no lineales Edificios en altura
Bases de cálculo en ordenador	Modelización de estructuras Comprobación de estructuras

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A2 A3 A6 A15 B2 B3 B4 B8 B9 B11 B18 B24 B28 C1 C3 C6 C7	30	25	55
Solución de problemas	A2 A3 A6 B2 B3 B4 B7 C1 C3 C6 C7	15	48	63
Taller	A2 A3 A6 A15 B2 B3 B4 B7 B8 B9 B11 B18 B24 B28 C1 C3 C6 C7	10	15	25
Esquema	A2 A3 A6	0	2	2



Prueba mixta	A2 A3 A6 B2 B3 B8 B9 B11 B18 B28 C1 C3	4	0	4
Atención personalizada		1	0	1
(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Una fracción relevante de la actividad presencial se sirve del método expositivo, cuya responsabilidad recae fundamentalmente sobre el profesorado, ya sea de forma oral o con el complemento de medios audiovisuales. No obstante, y con independencia de lo anterior, durante dichas sesiones se persigue alcanzar una cierta cuota de participación por parte del alumnado, potenciando su implicación, fomentando la retroalimentación del proceso (y por tanto el carácter bidireccional de la comunicación), y dinamizando los mecanismos de aprendizaje mediante técnicas de interacción.
Solución de problemas	Se realizarán pruebas de carácter práctico, diseñadas a partir de los contenidos trabajados previamente, y que deben ser resueltas en un tiempo limitado. El carácter progresivo de tales pruebas obedece a los criterios de evaluación continua, de forma que las conclusiones de cada fase puedan servir para reconducir los procesos de enseñanza y aprendizaje convenientemente, adecuándolos a las particularidades del grupo a fin de alcanzar las pretendidas competencias.
Taller	La materia participa en el Taller 7, donde se integran igualmente Proyectos 7, Construcción 5 y Urbanística 4. El taller se concibe como un espacio de trabajo e intercambio concebido para facilitar la confluencia de los contenidos de las diferentes asignaturas en torno al proyecto arquitectónico, y por tanto se basa en la integración multidisciplinar sobre la resolución de casos prácticos.
Esquema	Se pretende que el alumno desarrolle durante el curso las capacidades de análisis y síntesis mediante la confección de documentos sinópticos. Se intenta reforzar así el aprendizaje significativo mediante la síntesis estructurada de los principales contenidos trabajados. La elaboración se entiende progresiva, ordenando de forma continuada conceptos y expresiones, esquematizando procesos de análisis, e incidiendo en la deducción de posibles relaciones entre los sucesivos temas del programa.
Prueba mixta	Se plantean pruebas escritas como herramienta de evaluación diagnóstica, formativa y sumativa. El diseño se ajusta en cada enunciado al perfil de conocimientos y capacidades que se pretende valorar, indiciendo en la comprensión de los contenidos teóricos y en las destrezas asociadas al análisis y resolución de casos prácticos.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Taller Solución de problemas	<p>Una metodología orientada hacia el aprendizaje requiere la consideración de las singularidades que distancian a unos alumnos de otros dentro de un mismo grupo, en términos de formación previa, posibles carencias, actitudes y aptitudes, expectativas y motivaciones. Por ello se entiende necesaria una dedicación adicional estructurada básicamente mediante tutorías presenciales o virtuales, cuyo fruto depende en gran medida del nivel de implicación del discente. Con objeto de facilitar el seguimiento de su evolución a lo largo del curso, al principio del mismo debe cumplimentar correctamente la correspondiente ficha de alumno.</p> <p>Asimismo, y dado el carácter progresivo de la materia, es aconsejable solventar todas las posibles dudas a medida en que van surgiendo, a la mayor brevedad y haciendo uso de las correspondientes tutorías.</p> <p>Esta cuestión se intensifica, si cabe, en el desarrollo de los proyectos propuestos a nivel de taller, cuya metodología sólo adquiere sentido si se produce un contacto regular y periódico con el profesorado a fin de optimizar y en su caso reconducir las actividades en curso.</p> <p>Las pruebas propuestas podrán ser revisadas tras su calificación, dentro de los plazos establecidos, a efectos de constatar los errores cometidos y servir en consecuencia a una mejor función formativa de los procesos de evaluación continua.</p>

## Evaluación



Metodoloxías	Competencias	Descrición	Calificación
Taller	A2 A3 A6 A15 B2 B3 B4 B7 B8 B9 B11 B18 B24 B28 C1 C3 C6 C7	Se valorarán los resultados obtenidos en el taller teniendo en cuenta la complejidad de la solución y su adecuación a la propuesta arquitectónica, así como su desarrollo tanto a nivel de cálculo como gráfico.	20
Prueba mixta	A2 A3 A6 B2 B3 B8 B9 B11 B18 B28 C1 C3	Dichas pruebas contemplarán la resolución de ejercicios teóricos-prácticos y el desarrollo de determinados aspectos vinculados al proyecto de estructuras de edificación. La configuración de las mismas, así como los oportunos criterios de calificación, serán definidos expresamente en cada enunciado.	80

### Observacións avaliación

La avaliación, como sistema de recogida de información orientada a la emisión de juicios de valor (y en su caso de mérito) sobre el proceso de aprendizaje, require un desenvolvemento continuo con una constante implicación do alumno. Con esta premissa, asistencia e participación se entenden fundamentais, de forma que una ausencia injustificada e reiterativa repercute desfavorablemente en la calificación obtenida por curso, en similar proporción que una carencia de participación o una actitude negativa. En los criterios de corrección se recogen no sólo la exactitud de los resultados, sino también la claridad de la presentación, la estructuración del análisis efectuado, la utilización de unidades, la correcta aplicación de los criterios normativos, y la terminoloxía empleada.

El sistema de avaliación continua se configura con probas mixtas, que se realizarán durante el curso, y la práctica de taller. Las probas mixtas representan el 80% de la calificación global y el 20% restante corresponde a la calificación obtenida en el taller. Para poder superar la materia por curso hay que obtener una calificación mínima, considerando tanto las probas mixtas como el taller, de 5 sobre 10, exigiéndose asimismo una calificación mínima de 1 sobre 5 en la práctica de taller. Para poder realizar las probas mixtas intermedias será requisito tener una asistencia de al menos del 70%.

Los alumnos que no hayan superado la materia por curso volverán a examinarse de las partes pendientes en las dos oportunidades del mismo curso. En ambos casos se conservará la nota del taller obtenida.

Los alumnos que hayan superado la materia de proyectos 7, para poder aprobar estructuras 4, tendrán que desenvolver su proposta de taller sobre el tema desenvolvido en el curso en que hayan superado proyectos 7, sendo exigible en todo caso un adecuado seguimento durante el período de la docencia de la materia de taller.

### Fuentes de información

<b>Básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérez Valcárcel, J. (2012). 1. Introducción a las estructuras de hormigón armado. A Coruña. Reprografía del Noroeste</li> <li>- (2009). DB Se Seguridad Estructural. Bases de cálculo. Madrid. Ministerio de Vivienda, Boletín Oficial del Estado</li> <li>- (2008). EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural. Madrid. Ministerio de Fomento, Centro de Publicaciones</li> <li>- Pérez Valcárcel, J. (2011). 2. Armado de secciones de hormigón. A Coruña. Reprografía del Noroeste</li> <li>- Pérez Valcárcel, J. (2010). 5. Pórticos de hormigón armado. A Coruña. Reprografía del Noroeste</li> <li>- Pérez Valcárcel, J.; Aragón Fitera, J. (2010). 6. Forjados de hormigón. A Coruña. Reprografía del Noroeste</li> <li>- Pérez Valcárcel, J. (2011). 7. Placas y forjados reticulares. A Coruña. Reprografía del Noroeste</li> <li>- Jiménez Montoya, P.; García Meseguer, A.; Morán Cabré, F.; Arroyo Portero, J.C. (2009). Hormigón armado. Barcelona. Gustavo Gili</li> <li>- Calavera, J. (2008). Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón : en masa, armado y pretensado. Madrid. Intemac</li> <li>- (2008). EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural. Madrid. Ministerio de Fomento, Centro de Publicaciones</li> </ul>
---------------	---



<b>Complementaría</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- López R. Muñiz, M. (1999). Construcción y cálculo en hormigón armado. Madrid. Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos</li><li>- (2002). Guía de aplicación de la Instrucción de Hormigón Estructural. Edificación. Madrid. Ministerio de Fomento</li><li>- Fernández Cánovas, M. (2013). Hormigón. Adaptado a la Instrucción de Recepción de Cementos RC-08 y a la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. Madrid. Garceta Grupo Editorial</li><li>- Calavera, J. (2002). Cálculo, construcción, patología y rehabilitación de forjados de edificación unidireccionales y sin vigas-hormigón metálicos y mixtos. Madrid. Intemac</li><li>- Murcia Vela, J.; Aguado de Cea, A.; Marí Bernat, A.R. (1993). Hormigón armado y pretensado. Barcelona. Universidad Politécnica de Cataluña</li><li>- Regalado Tesoro, F. (1996). Biblioteca de detalles constructivos prácticos de hormigón armado en estructuras de edificación. Madrid. Cype Ingenieros</li><li>- Fernández Cánovas, M. (1994). Patología y terapéutica del hormigón armado. Madrid. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos</li><li>- Leonhardt, F. (1986). Estructuras de hormigón armado. Buenos Aires. El Ateneo</li><li>- Regalado Tesoro, F. (1999). Cortante y punzonamiento. Teoría y práctica: propuestas alternativas a la EHE. Madrid. Cype Ingenieros</li><li>- Regalado Tesoro, F. (1999). Los forjados de los edificios: pasado, presente y futuro. Madrid. Cype Ingenieros</li><li>- Regalado Tesoro, F. (1999). Los pilares: criterios para su proyecto, cálculo y reparación. Madrid. Cype Ingenieros</li><li>- Regalado Tesoro, F. (2003). Los forjados reticulares diseño, análisis, construcción y patología. Madrid. Cype Ingenieros</li></ul>
-----------------------	---

#### Recomendaciones

##### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Estructuras 1/630G01019

Estructuras 2/630G01023

Estructuras 3/630G01028

##### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Proyectos 7/630G01031

Urbanística 4/630G01032

Construcción 5/630G01033

##### Asignaturas que continúan el temario

Estructuras 5/630G01038

##### Otros comentarios

&lt;p&gt;Las materias que se recomienda cursar de forma simultánea integran, conjuntamente con Estructuras 4, el Taller 7. &lt;/p&gt;

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías